



高等学校教材

多媒体技术

及其教育应用

傅德荣 编著



高等教育出版社

高等学校教材

多媒体技术及其 教育应用

傅德荣 编著

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是作者长期从事多媒体技术及其教育应用教学与研究工作的总结。本书内容主要包括:多媒体概述、数字化技术、声音合成、图像数据压缩的基础、静止图像数据压缩的国际标准——JPEG、运动图像压缩的国际标准——MPEG、超媒体、多媒体数据整合、多媒体数据库、虚拟现实、多媒体教学软件概论、多媒体教学软件开发概述、稿本的编写、媒体数据制作等。本书在编写过程中,遵循“重基础、宽口径”的编写原则,强调培养学生的创新精神,提高学生分析问题、解决问题的能力。

本书适合于作为高等学校教育技术专业、计算机应用专业等相关课程教材,也适合于作为中小教师继续教育相关课程的培训教材;对于从事多媒体开发的教育工作者来说,也是一本很好的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术及其教育应用/傅德荣编著. —北京:高等教育出版社, 2003. 12 (2005 重印)

ISBN 7-04-013737-2

I. 多… II. 傅… III. ①多媒体技术-基本知识
②多媒体-计算机辅助教学 IV. ①TP37②G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 099549 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 人民教育出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 19.25
字 数 350 000

版 次 2003 年 12 月第 1 版
印 次 2005 年 1 月第 2 次印刷
定 价 22.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号: 13737-00

作者简介

傅德荣, 华中师范大学教授。



1961年毕业于华中师范学院物理系。1981年~1983年在日本东京大学从事信息技术的有关研究。1995年在日本筑波大学从事信息技术教育应用的研究。

自20世纪80年代中期,主要从事信息技术及其教育应用的教学与研究。主持并完成了电子工业部“七五”重点科技攻关项目、国家教委“八五”规划项目、“九五”规划项目和“教育部高等师范教育面向21世纪教育改革计划”项目等多项研究课题。作为第一获奖人,曾获国家教委科技进步三等奖、湖北省优秀教学成果一等奖、武汉市科技进步二等奖、国家教委全国高等师范学校基础教育改革实验优秀成果二等奖、国家级教学成果二等奖等多项奖励。1993年获曾宪梓教师奖。1992年起享受国务院特殊津贴。

出版主要著作有《计算机与教育》(华中师范大学出版社)、《CAI课件设计的原理与方法》(高等教育出版社)、《计算机辅助教学软件设计的原理与方法》(电子工业出版社)、《教育信息处理》(教育部面向21世纪课程教材、北京师范大学出版社)。

曾任华中师范大学信息技术系主任、教育部高等学校教育技术学教学指导委员会委员、教育部高等师范学校计算机教育指导组委员、全国计算机辅助教育学会常务理事。

前 言

随着信息技术的发展,多媒体技术及其应用日益受到人们的重视。多媒体技术已广泛地应用到人们的工作、学习和生活中,对人们的工作、学习和生活方式产生了极为深刻的影响。

同样,多媒体技术在教育中也得到广泛的应用。多媒体技术在教育中的广泛应用,对学校的教学、管理产生了深刻的影响,改变着学校的教学模式和管理模式。多媒体技术及其教育应用是学校教育信息化、教育现代化的重要内容,也是新世纪教师教育信息能力的一项重要内容。

作者长期从事多媒体技术及其教育应用的教学与研究,并多次在校内外讲授本书中的内容。书中融入了作者的有关研究成果,这些研究成果曾获国家教委科技进步奖、武汉市科技进步奖、湖北省高校优秀教学成果奖、国家级优秀教学成果奖等多项奖励。本书是作者长期教学与研究工作的总结。

多媒体技术的内容范围十分广泛。作者根据教育应用的实际需要来选定本书的内容,并且基于以下认识:多媒体教学软件的信息结构形式是一种超媒体的结构形式;多媒体教学软件是由多种单媒体数据整合而成的;在很多情况下,多媒体教学软件就是一个多媒体数据库;虚拟现实是当今多媒体教育应用的一个重要发展方向。因此,本书除讨论了多媒体技术中最基本的内容,如声音、图像的数据压缩外,还对超媒体、媒体数据的整合、多媒体数据库、虚拟现实等内容安排了专门的章节进行讨论。在讨论的同时,也注意到有关的多媒体技术在教育中的应用。

多媒体教学软件的开发和应用是多媒体技术教育应用的重要内容。本书从教学软件开发的理念、方法等多方面对这一问题进行了全面的讨论。学校教育中,多媒体教室是将多媒体教学软件用于教学的基本环境和条件。本书的附录中,对多媒体教室的工作原理和构成方法进行了讨论。

本书在编写过程中,遵循“重基础、宽口径”的教材编写原则。作者认为,与学习某些多媒体工具操作相比较,学习有关多媒体技术及其教育应用的基本原理和基本方法更为重要。对这些基础知识的学习与讨论,既是对相关知识内容的学习,更是通过这种学习,让学生掌握如何针对给定的问题去分析问题、解决问题。它对培养学生的创新能力是十分重要的。在多媒体技术及其教育应用的教学过程中,作者认为,应避免过多的“功利思想”,应将培养学生的创新精神,提高分析问题、解

决问题的能力放在十分重要的位置。

本书中,将多媒体技术及其教育应用限定在存储媒体的范围内。对于通信媒体中的有关技术及其教育应用的讨论,读者可在“网络教育应用”、“远程教育”等相关课程中学习。

在本书的编写过程中,作者参阅了大量的书刊,并从中得到很大的收益,这对完成本书的编写起到十分重要的作用。在此,向这些书刊的作者和提供者表示衷心的感谢。

本书的编写,得到了北京大学林建祥教授、汪琼博士,北京师范大学乌美娜教授、师书恩教授、谢泳珪教授,华东师范大学王吉庆教授,国防科技大学苏建志教授,上海师范大学张世正教授的大力支持,他们为本书提出了许多有益的意见和建议。高等教育出版社的董文芳编辑、刘建元编审、刘艳编辑为本书的编辑、出版做了大量的工作,并一直敦促作者做好书稿的编写工作。在此,对在本书编写、出版过程中给予作者各种帮助和支持的同志们、朋友们致以深深的感谢。

多媒体技术及其教育应用是一个发展十分迅猛的领域。由于作者的水平有限,书中难免出现各种谬误。对于所讨论的内容,也难免挂一漏万,敬请广大读者不吝赐教。

编 者

2003 年 8 月

目 录

第1章 概述	(1)	3.4.1 基本原理	(37)
学习目标	(1)	3.4.2 自适应差分脉冲代码 调制	(38)
1.1 什么是多媒体	(2)	3.5 线性预测	(40)
1.2 多媒体的特点	(3)	3.5.1 基本原理	(41)
1.3 多媒体与多种媒体组合	(4)	3.5.2 数据量分析	(43)
1.4 多媒体的通信方式	(5)	本章小结	(44)
1.4.1 传统的通信方式	(5)	复习题	(45)
1.4.2 ATM 通信方式	(6)	第4章 图像数据压缩编码的基础	(46)
本章小结	(9)	学习目标	(46)
复习题	(10)	4.1 编码与解码	(47)
第2章 数字化技术	(11)	4.1.1 定长编码	(47)
学习目标	(11)	4.1.2 变长编码	(48)
2.1 文本与图形的数字化	(12)	4.1.3 惟一可解码	(49)
2.2 声音的数字化	(14)	4.1.4 瞬时可解码	(50)
2.3 静止图像的数字化	(16)	4.2 媒体的数据量	(51)
2.4 视频信号的数字化	(18)	4.3 压缩编码概述	(52)
本章小结	(19)	4.3.1 编码定理	(52)
复习题	(20)	4.3.2 图像数据中的冗余	(56)
第3章 声音合成	(21)	4.3.3 压缩编码的基本框图	(59)
学习目标	(21)	4.3.4 压缩编码的分类	(60)
3.1 录音编辑	(22)	4.4 压缩编码的方法	(61)
3.2 脉冲代码调制	(24)	4.4.1 预测编码	(61)
3.2.1 基本原理	(24)	4.4.2 变换编码	(64)
3.2.2 采样与量化	(26)	4.4.3 矢量量化	(67)
3.2.3 高频滤波	(28)	4.4.4 熵编码	(70)
3.3 增量调制	(29)	本章小结	(73)
3.3.1 基本原理	(29)	复习题	(74)
3.3.2 粒状噪声与超载噪声	(32)	第5章 静止图像数据压缩的国际标准 ——JPEG	(75)
3.3.3 自适应增量调制	(33)		
3.4 差分脉冲代码调制	(37)		

学习目标	(75)	7.2.1 结点	(120)
5.1 JPEG 的目的	(76)	7.2.2 链	(122)
5.2 JPEG 算法概述	(78)	7.3 超媒体的信息结构	(123)
5.3 基本处理的算法	(80)	7.3.1 超媒体系统的特点	(123)
5.3.1 基本框图	(81)	7.3.2 超媒体的信息结构	(124)
5.3.2 DCT 变换	(81)	7.4 超媒体系统的信息结构	
5.3.3 量化	(84)	设计	(125)
5.3.4 熵编码	(85)	7.4.1 超媒体信息结构设计中的	
5.4 扩张处理的算法	(94)	若干问题	(126)
5.5 无失真处理的算法	(95)	7.4.2 关于结点和链的设计	(127)
5.6 数据结构	(96)	7.4.3 关于导航的设计	(129)
5.7 表色系及其编码	(98)	7.5 超媒体系统的体系结构	(130)
本章小结	(100)	7.5.1 数据库层	(130)
复习题	(100)	7.5.2 用户界面层	(131)
第 6 章 运动图像压缩的国际标准		7.5.3 抽象层	(132)
——MPEG	(101)	7.6 超媒体系统的应用	(132)
学习目标	(101)	7.6.1 超媒体系统简介	(132)
6.1 运动图像压缩编码的		7.6.2 超媒体系统的应用	(133)
基本方法	(103)	7.6.3 超媒体在教育中的	
6.1.1 帧间 DPCM	(103)	应用	(135)
6.1.2 运动补偿与运动矢量	(104)	本章小结	(136)
6.1.3 有效图像块的选定	(105)	复习题	(136)
6.1.4 差分图像编码	(105)	第 8 章 多媒体数据整合	(137)
6.2 MPEG I 的基本特点	(106)	学习目标	(137)
6.3 MPEG I 的基本技术	(108)	8.1 多媒体数据整合的特点	(138)
6.4 MPEG I 的数据结构	(111)	8.2 多媒体文档	(139)
6.5 MPEG II 简介	(113)	8.2.1 什么是多媒体文档	(139)
本章小结	(115)	8.2.2 多媒体文档的构成	
复习题	(115)	要素	(140)
第 7 章 超媒体	(116)	8.2.3 一种标准的多媒体文档	
学习目标	(116)	格式	(141)
7.1 概述	(117)	8.3 多媒体数据的同步	(143)
7.1.1 超媒体的发展	(117)	8.3.1 包含视频图像与声音的	
7.1.2 传统文本与超文本	(118)	多媒体数据的同步	(143)
7.1.3 超媒体	(119)	8.3.2 实时通信系统中多媒体	
7.2 结点与链	(120)	数据的同步	(145)

8.4 多媒体写作工具	(146)	9.3.4 客户机对数据的存取	(169)
8.4.1 多媒体节目制作过程 分析	(146)	9.3.5 多媒体数据库的管理	(170)
8.4.2 对多媒体写作工具的 功能要求	(149)	9.4 多媒体数据库的建构	(170)
8.4.3 写作工具应解决的 技术课题	(149)	9.4.1 数据库建构的一般 过程	(170)
8.4.4 写作工具的实现	(150)	9.4.2 多媒体数据库的 建库技术	(172)
8.5 写作系统的开发	(152)	9.4.3 图像数据检索	(174)
8.5.1 基本思想	(152)	9.5 多媒体数据库管理系统	(177)
8.5.2 写作系统的构成模式	(154)	9.5.1 多媒体数据的特点	(177)
8.5.3 技术路线	(155)	9.5.2 多媒体数据库管理系统的 功能要求	(178)
8.5.4 系统的构成	(158)	9.5.3 多媒体数据库管理系统的 体系结构	(180)
本章小结	(159)	9.6 多媒体教材库	(183)
复习题	(159)	9.6.1 教育信息的类别	(183)
第9章 多媒体数据库	(160)	9.6.2 教材库的构成	(185)
学习目标	(160)	9.6.3 教材库的应用	(187)
9.1 概述	(161)	9.6.4 教材流通与教材库	(189)
9.1.1 数据库的基本概念	(161)	本章小结	(190)
9.1.2 多媒体数据库与文本 数据库的比较	(162)	复习题	(190)
9.1.3 多媒体数据库的 发展背景	(163)	第10章 虚拟现实	(192)
9.1.4 数据库的类别	(163)	学习目标	(192)
9.2 多媒体数据库的目的 与功能	(164)	10.1 概述	(193)
9.2.1 多媒体数据库的用户	(164)	10.1.1 现实世界与虚拟世界	(193)
9.2.2 多媒体数据库的 使用目的	(165)	10.1.2 什么是虚拟现实	(194)
9.2.3 多媒体数据库的功能	(165)	10.1.3 虚拟现实的基本特性	(194)
9.3 多媒体数据库系统的构成	(167)	10.2 虚拟现实的构成	(195)
9.3.1 基本构成方法	(167)	10.2.1 现实世界分析	(195)
9.3.2 客户/服务器型多媒体 数据库系统	(168)	10.2.2 感觉的现实	(196)
9.3.3 服务器与客户机间视频 数据的传递	(168)	10.2.3 操作的现实	(197)
		10.2.4 运动的现实	(197)
		10.3 虚拟现实的基本技术	(197)
		10.3.1 显示与呈现	(198)
		10.3.2 输入	(200)
		10.3.3 运动现实的实现技术	(202)

10.4 虚拟现实的应用	(203)	12.1.1 硬件环境	(221)
10.4.1 可视化研究	(203)	12.1.2 软件环境	(222)
10.4.2 压缩编码的研究	(204)	12.2 开发人员	(223)
10.4.3 虚拟制作室	(205)	12.3 多媒体教学软件的 开发流程	(225)
10.4.4 前庭感觉提示系统	(205)	12.4 多媒体教学软件的立项	(226)
10.4.5 齿科和外科教育的 应用	(205)	12.4.1 需求分析	(226)
10.5 虚拟现实的教育应用	(206)	12.4.2 选题	(226)
10.5.1 虚拟现实的教育意义 ..	(206)	12.4.3 计划任务书	(227)
10.5.2 虚拟现实的教育应用 ..	(207)	本章小结	(229)
10.5.3 存在的问题	(208)	复习题	(229)
本章小结	(208)	第13章 稿本的编写	(230)
复习题	(209)	学习目标	(230)
第11章 多媒体教学软件概论	(210)	13.1 概述	(231)
学习目标	(210)	13.1.1 稿本的作用	(231)
11.1 多媒体教学软件的特点	(211)	13.1.2 稿本文档	(232)
11.1.1 整合性	(211)	13.1.3 稿本编写的流程	(234)
11.1.2 适应性	(211)	13.2 总体设计	(235)
11.1.3 无结构性	(212)	13.2.1 内容结构分析	(235)
11.1.4 扩张性	(212)	13.2.2 开发策略	(236)
11.2 多媒体教学的教育意义	(213)	13.2.3 超媒体的结构框图	(237)
11.2.1 多媒体教学软件在学习 中的意义	(213)	13.2.4 制作原型	(237)
11.2.2 多媒体教学对学校教学的 影响	(214)	13.3 详细设计	(238)
11.3 决定多媒体教学软件教学效果的 基本要素	(215)	13.3.1 超媒体结构设计	(238)
11.4 多媒体教学软件与传统教学 软件的比较	(217)	13.3.2 人机界面设计	(239)
本章小结	(219)	13.3.3 学习流程设计	(242)
复习题	(219)	13.3.4 框面设计	(243)
第12章 多媒体教学软件开发		13.4 媒体数据设计	(245)
概述	(220)	13.4.1 静止图像数据设计	(245)
学习目标	(220)	13.4.2 视频图像数据设计	(247)
12.1 多媒体教学软件的 开发环境	(221)	13.4.3 动画数据设计	(249)
		13.4.4 声音数据设计	(250)
		本章小结	(253)
		复习题	(253)
		第14章 媒体数据制作	(255)
		学习目标	(255)

14.1 静止图像数据制作	(256)	14.5 媒体数据整合	(277)
14.1.1 基本知识	(257)	14.5.1 数据整合概述	(277)
14.1.2 静止图像数据的制作 ...	(262)	14.5.2 数据整合的流程	(280)
14.2 视频图像数据制作	(265)	14.6 CD-ROM 的制作	(281)
14.2.1 基本知识	(265)	本章小结	(282)
14.2.2 视频图像数据的制作 ...	(267)	复习题	(282)
14.3 动画数据制作	(269)	附：多媒体教室	(283)
14.3.1 基本知识	(269)	I. 分类	(283)
14.3.2 动画数据的制作	(272)	II. 多媒体教室的构成要素	(285)
14.4 声音数据制作	(273)	III. 系统构成	(289)
14.4.1 基本知识	(274)	IV. 教学模式	(289)
14.4.2 声音数据的制作	(275)	参考文献	(292)

第1章

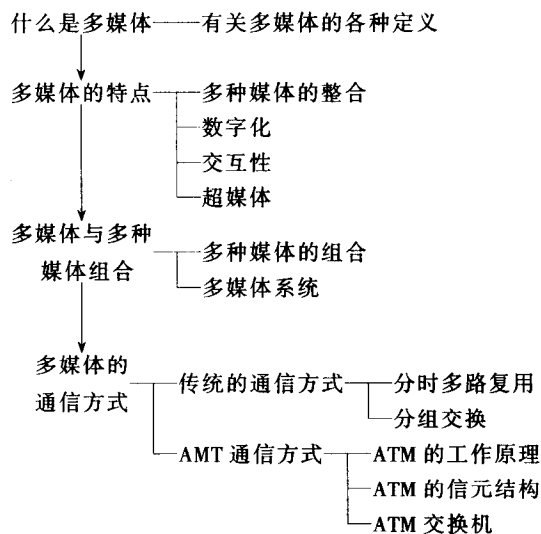
概述

学习目标

通过本章学习,应对多媒体的概念有一个明确的认识,能:

1. 说明什么是多媒体,并能够根据多媒体的基本特点来理解多媒体。
2. 指出多媒体与多种媒体组合的不同。
3. 基于多媒体的特点,说明多媒体通信方式与传统通信方式的不同,并说明ATM通信方式的基本原理。

本章的内容结构如下:



媒体是信息的载体。多媒体是指为了达到一定的目的,将多个单媒体组合使

用。这种多媒体的概念在美国的教育界已经沿用了几十年。

20 世纪 80 年代的后半期,“多媒体”的涵义已经有了很大的变化。“多媒体”一词不只是在教育界,在许多学科领域都已被广泛使用。这种变化的背景是计算机技术的迅速发展,多种单媒体信息经数字化后可统一进行处理。这时,多媒体的概念已不再是简单的单媒体的组合,它已作为一个技术的关键词,与计算机、数字化、交互性具有密切的关系。

1.1 什么是多媒体

关于“多媒体”,并没有一种被各方面认可的权威性定义。不同的阶层、不同的人群、不同的组织从不同的方面对多媒体有着不同的认识。这里仅举出一些有代表性的多媒体定义。

定义 1 多媒体是对文本、图形、声音、图像等多种媒体信息进行统一的处理,实现信息有效表现的手段。

定义 2 多媒体是指对文本、声音、图像等多种媒体,通过计算机实现人机交互作用所进行的信息检索、抽出、更新和编辑的操作。

定义 3 多媒体是一种技术的平台,用户通过计算机能对文本、图形、动画、声音进行整合。

定义 4 多媒体是指利用图形、声音、静止图像、运动图像等多种媒体进行的信息传递。

定义 5 利用计算机交互式地综合处理各种媒体信息——文本、图形、图像、声音,使它们建立起一定的逻辑连接,集成为一种具有交互性的系统。

定义 6 多媒体(技术)是利用计算机作为平台,将文本、图形、声音和视频图像等多种媒体信息整合起来,使现有的应用程序变得更好,并以此为基础,制造一种全新的应用。

定义 7 多媒体是一种传递媒体信息多样化的状态。它是以计算机对图像、声音、文本等多种媒体进行整合的一维化处理。

如果再收集,还可以列出更多的有关“多媒体”的定义。这些定义,或出自政府的文件,或出自权威性的字典,或出自某些专家。它们是从不同的方面、不同的角度来认识多媒体、定义多媒体的。虽然对多媒体的定义各有不同,但它们都是对同一事物的认识和描述。对这些定义做全面地分析、理解,并找出它们的共同处后,就会对多媒体有一个全面的认识。

1.2 多媒体的特点

多媒体的定义虽然有很多种,但它们包含着一些共同的基本内容,这就是多媒体的基本特点。多媒体的基本特点是:

1. 多种媒体的整合

多媒体是多种单媒体,如文本、图形、动画、图像、声音的整合。这种整合是通过计算机实现的。

2. 数字化

各种单媒体的性质、特点和表现形式千差万别,如何才能把它们整合在一起,变为一维信息?答案是:必须将它们变换成相同的形式才能进行整合。媒体整合前,需要将各单媒体变换成数字信息,只有数字化的媒体数据才能读入计算机进行统一的整合。可以说,多媒体信息是一种数字化的信息。

3. 交互性

交互性是多媒体的一个重要特点。多媒体不仅是多种单媒体数据的整合,还应具备交互性。

电视中虽然有文本、图形、图像、声音,但它不是多媒体。电视中的信号一般是模拟信号,即使数字电视中的信号是数字信号,但它不具备交互性,也不能说是多媒体。多媒体系统应具备交互性。

4. 超媒体

多媒体的信息结构形式应是一种超媒体的结构形式。

传统的媒体信息结构形式是一种直线式的结构形式。超媒体是一种网状式的结构形式。超媒体不仅为用户浏览信息、获取信息带来了极大的便利,也为多媒体的制作带来了极大的便利。

多媒体的基本特点是指一般多媒体都应具备的特点。它为人们认识、判断多媒体提供了一个标准。实际上,还有一些多媒体,由于其制作和应用要求的不同,还具备其他的一些特点,如开发过程中使用多种工具、用户使用时的信息可编辑性等。

1.3 多媒体与多种媒体组合

早期的多媒体,是一种多种媒体组合的概念。计算机技术发展,使多媒体的概念有了新的发展、新的变化,使多媒体与计算机技术紧密地联系在一起。

1. 多种媒体的组合

多种媒体的组合如图 1.1 所示。

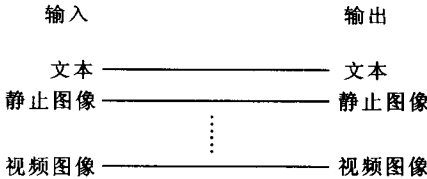


图 1.1 多种媒体的组合

多种媒体的组合系统中,各种单媒体彼此相互独立,各自以不同的信息形式、不同的信息通道进行传递。例如,以黑板、投影仪和电视机构成的多种媒体的组合系统中,黑板传递的文本信息、投影仪传递的静止图像、电视机传递的视频图像各自以不同的信息形式、不同的信息通道相互独立地进行传递。系统中的信息不是数字化的信息,这些信息没有经过统一的整合,不具交互性。基于多媒体的基本特点,可以说,这样的系统不是通常意义上的多媒体系统。

2. 多媒体系统

多媒体系统如图 1.2 所示。

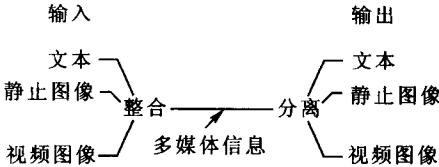


图 1.2 多媒体系统

多媒体系统的输入端应将多种数字化后的单媒体信息整合为一维的多媒体信息进行传递。输出端则通过分离将各单媒体信息传送到不同的媒体设备予以呈现。

在这个系统中,各种媒体数据不仅具有相同的形式,而且经整合后变换成一维信息进行传递。一般来说,系统中的信息结构应是超媒体的非线性结构形式,用户

可通过人机交互的方式对信息进行各种操作。

称这样的系统为多媒体系统。

1.4 多媒体的通信方式

多媒体是基于各项多媒体技术发展起来的,支撑多媒体及其应用发展的主要技术有:

- 数字化技术
- 声音技术
- 图像及其压缩技术
- 媒体数据的制作与处理技术
- 超媒体技术
- 多媒体数据库技术
- 多媒体整合技术
- 多媒体计算机
- 多媒体通信

以上这些技术中,除多媒体计算机、多媒体通信外,其他技术将在以后各章中分别予以介绍。

下面先对多媒体通信方式的基本原理进行简单的介绍。多媒体通信中,需要处理各种单媒体信息,而这些单媒体的数据量、传递速率相差甚远,这为多媒体通信带来了很大的困难。为了处理各种不同传输速率的多种媒体信息,多媒体通信应采用高速、宽带的网络技术,称这种网络技术为 B - ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network, 宽带综合服务数字网)。传统的通信网是 N - ISDN (Narrowband ISDN, 窄带综合服务数字网)。这是一种以电话网的数字化为目的的通信网,其最大的信息传递速率为 1.5 Mb/s。与之对应,B - ISDN 的骨干网由光纤构成,用户与网络间的传递速率可达 150 Mb/s,完全能满足从 64 Kb/s 的声音到 100 Mb/s 以上的图像高速传递的要求。实现 B - ISDN 传递/交换的基本技术是 ATM (Asynchronous Transfer Mode, 异步传递模式)。

1.4.1 传统的通信方式

传统的通信方式是 STM (Synchronous Transfer Mode, 同步传递模式),它主要有分时多路复用方式和分组交换方式。

1. 分时多路复用方式

在分时多路复用方式中,将按一定周期划分的帧分割成若干个时隙,用于多路传送的信息被存放在各自对应的时隙中。各路的信息可根据它们所在时隙的时间位置进行判断。图 1.3 给出了这种通信方式实现多路复用的原理图。由于这种通信方式是一种周期性的操作,因此很容易以硬件来实现,并达到高速通信的要求。

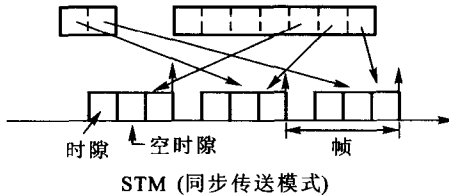


图 1.3 分时多路复用原理图

分时多路复用方式对以确定的速率进行长时间的通信是比较适合的。多媒体通信中,不同媒体的通信速率有很大的差异,以这种方式进行信息传递,必须让各路不同的媒体信息均以相同的最高速率进行传送,这样,必将使通信线路的使用效率大大下降。这是分时方式用于多媒体通信的最大缺点。

2. 分组交换方式

分组交换方式将信息划分为 128 B ~ 4 KB 这样大小不等的信息组,每个分组信息设有一个信息头,该头部用以存放分组数据的控制信息,包括地址标识、分组编号、校验信息等。这是一种以分组作为单元进行多路复用的通信方式。由于信息分组的大小可以在一定范围内变化,因此可以在较大的范围内满足通信速率的变化。从这一点看,它对多媒体通信是有利的。然而,这种方式必须通过软件的方式对各分组的头部信息进行处理,以实现通信路径的选择、误码的检测等各种控制,这使得在多媒体通信中,很难实现高速通信的要求。

1.4.2 ATM 通信方式

下面对用于多媒体通信的 ATM 通信方式进行简单的讨论。

1. ATM 的基本原理

ATM 是一种以固定的 53 个字节长度作为单位——信元进行信息传送的通信方式。每一个信元中,以 48 个字节存放所需存放的信息,以 5 个字节存放表示数据去向等各种控制信息,称后者为信元头。图 1.4 给出了以 ATM 实现异步传送模